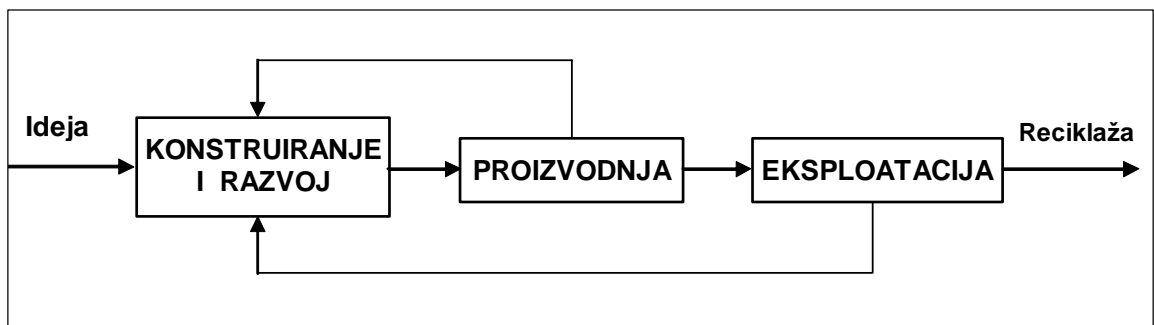


1. UVOD SA OSNOVNIM POJMOVIMA CAD, CAM, CAE, PDM KONSTRUIRANJE, PROIZVODNJA, INŽENJERING I UPRAVLJANJE INFORMACIJAMA UZ PODRŠKU RAČUNARA

1.1 O nastanku nauke o konstruiranju

Konstruiranje tehničkih sistema i njihova izrada ranije su se odvijali istovremeno. Zamisli su realizovane neposredno u radionici, pa su tako i neki veliki pronalasci nastali na ovaj način (Džems Vat je na primjer svoju zamisao – parnu mašinu neposredno izradio). Razvoj nauke, a naročito tehnologije doveli su do toga da konstruiranje postaje izdvojena cjelina. Zadatke koji su se postavljali pred konstruktore, mogli su da rješavaju samo ljudi sa više znanja i iskustva. Javljaju se visoko specijalizovani pojedinci, ali i timovi sa zadatkom da osmišljavaju nove proizvode i nadziru njihovu realizaciju i eksploataciju.



Sl. 1.1 Etape u razvoju i korištenju proizvoda od ideje do reciklaže (uništenja)

Tokom dugog perioda tehničkog razvoja, proces konstruiranja je zadržao približno istu fizionomiju. Konstruktori su znanja sticali iskustvom, učeći od iskusnijih, upoznavanjem do tada razvijenih konstrukcionih rješenja, praćenjem proizvoda u eksploataciji, sticanjem teorijskih znanja iz različitih naučnih i stručnih disciplina. Konstruiše se uglavnom po ugledu na postojeća konstrukciona rješenja, uvodeći manje ili veće izmjene.

Na taj način se uspostavljao proces postupnog približavanja optimalnom rješenju. Pri tome su osnovna obilježja i princip funkcionisanja ostajali nepromijenjeni. Korjenito nova tehnička rješenja koja bi se u velikoj mjeri razlikovala od prethodnih, mogla su da nastanu kao plod **izuzetne nadarenosti i nadahnuća konstruktora**. Na taj način konstruiranje se u velikoj mjeri stavlja u

ravan s umjetnošću, a od konstruktora zahtijeva nadarenost. Tako je tehnički napredak postao zavisan od nadahnuća i nadarenosti pojedinaca.

Ovakav koncept nije mogao biti prihvaćen. **Tražene su mogućnosti da se do novih rješenja dođe primjenom određenog postupka**, odnosno da se konstruiranje konstituiše kao metodski definisan proces koji omogućava iznalaženje novih rješenja i sa skromnijim znanjima i sposobnostima.

Na ovaj način nova tehnička rješenja ne moraju da budu samo plod izuzetne nadarenosti pojedinca, kao što je u umjetnosti slučaj, mada je lični kvalitet itekako poželjan.

Stvoren je niz metoda, no čini se da ni jedna od njih ne može da ispuni u cjelosti željeni cilj. Očigledno je da **konstruktor mora imati određene kvalitete**, a primjena navedenih metoda treba da mu omogući efikasnost i podsticaj na nova razmišljanja i nove ideje.

Ekspanzija novih metoda i postupaka u konstruiranju nastala je razvojem novih tehničkih sredstava za izvođenje procesa konstruiranja, prije svega **računara**, koji su ulaskom u ovaj proces podstakli značajne promjene u tradicionalnim postupcima, ili omogućili da neki koji su bili poznati dođu do punog izražaja.

Konstruiranje mašinskih sistema i komponeneta danas predstavlja kompleksan proces. Odvija se primjenom odgovarajuće metodike definisane redoslijedom i strukturom operacija. Operacije se izvode na osnovu definisanih tokova informacija, na osnovu donesenih odluka i slično. Na izučavanju tih procesa zasnovana je nova disciplina – **Teorija konstruiranja ili Nauka o konstruiranju**.

Današnja istraživanja u okviru nauke o konstruiranju pokušavaju odgovoriti na slijedeća temeljna pitanja:

1. postoji li skup formalnih teorija kojima se može opisati fenomen konstruiranja,
2. šta u konstruiranju razumijemo toliko dobro da to može biti algoritmizirano,
3. šta je cilj primjene metoda vještačke inteligencije u konstruiranju.

1.2 Modeliranje procesa konstruiranja

Potrebna znanja za konstruiranje mladi inženjeri konstruktori uglavnom su sticali od starijih i iskusnijih kolega. Može se kazati da su učenici oponašali učitelje.

Znanje se uglavnom sticalo korištenjem uzoraka (u žargonu konstruktora zvanim *šprance*) dobrih izvedbi postojećih konstrukcija. Pri tome se od inženjera početnika tražilo osnovno poznavanje pojedinih elemenata strojeva i konstrukcija, načina njihovog konstrukcijskog oblikovanja, proračuna čvrstoće, snage itd.

Ovdje treba naglasiti da se od uspješnog konstruktora očekuje da dobro poznaje mehaničke sisteme (npr. zupčasti par, remenski prenosnik, lančani prenosnik i slično). Paralela se u ovom slučaju može povući sa slučajem ljekara hirurga koji mora dobro znati anatomiju, da bi mogao uspješno operirati, i koji neće prije operacije učiti anatomiju iz priručnika.

Mladi inženjeri su odlazili u praksu s više ili manje međusobno nepovezanim znanjima iz raznih područja. Pokazalo se da je primjena ovih znanja bila na složenijim zadacima prepuštena inicijativi i umješnosti mladih inženjera. Budući da su ova svojstva (umiješnost i inicijativa) kod pojedinih ljudi različito izražena, to su se i uspjesi u konstruiranju javljali pojedinačno. **Zbog toga se počelo govoriti da konstruiranje predstavlja sposobnost s kojom se treba roditi. To je dovelo do toga da je poziv konstruktora postajao sve manje zanimljiv**, a krajnji rezultat je bio da se umjesto razvoja novih proizvoda priklanjalo rješenjima koja su podrazumijevala kupovinu stranih licenci i prevođenje njihove dokumentacije. Ovo je osnovni razlog što je u većini oblasti broj originalnih konstrukcionih rješenja relativno malen.

Vremenom su se javljali novi zahtjevi, uvjetovani prije svega potrebama tržišta. Potreba za novim konstrukcionim rješenjima neprestano je rasla, vijek trajanja proizvoda na tržištu bio je sve kraći (što je u direktnoj vezi sa prethodnom činjenicom), nove tehnologije su zahtijevale nove strojeve, pa time i nove konstrukcije, obim proizvodnje je neprestano rastao itd.

Iz svega prethodnog se pojavila potreba za nalaženje novih odgovora na pitanja šta je zapravo konstruiranje, mogu li se pronaći zakonitosti konstruktorske djelatnosti, te racionalno opisati postupci i propisi primjenjivani pri konstruiranju.

Odgovore na ova pitanja pokušava dati i daje **NAUKA O KONSTRUIRANJU**. Ova nauka bi trebala dati pouzdanu osnovu za savladavanje konstrukcionih zadataka, morala bi pružiti sliku povezanosti bitnih stvari potrebnih za njihovo rješavanje, te pokazati kako se istim postupcima mogu rješavati različiti konstrukcioni zadaci.

Osim navedenog, cilj nauke o konstruiranju je opisivanje procesa konstruiranja pomoću algoritama, kako bi se omogućila upotreba računara u svim fazama procesa konstruiranja. Nauka o konstruiranju mora biti pomoć konstrukterskoj praksi. Praktična primjena nauke o konstruiranju nazvana je **METODIČKO KONSTRUIRANJE**.

Cilj metodičkog konstruiranja je da se konstruiranje shvati kao proces u kojem se jednakim postupcima mogu rješavati različiti zadaci. Prema tome, u metodičkom konstruiranju se govori o postupcima kojima se utvrđuje **PROCES KONSTRUIRANJA**, o podacima koji su mu potrebni, o načinu korištenja tih podataka da bi se proces konstruiranja razvijao postupno po fazama, te o načinu obrade i povezivanju pojedinih faza kako bi se došlo do odgovarajućih konstrukcionih rješenja.

NAUKA O KONSTRUIRANJU

- pronalaženje zakonitosti konstruktorske djelatnosti
- racionalno opisivanje postupaka pri konstruiranju
- korištenje metoda u praktičnoj primjeni kao:

METODIČKO KONSTRUIRANJE

- definiranje postupaka kojima se utvrđuje proces konstruiranja
- određivanje podataka koji su potrebni procesu
- razvijanje procesa po fazama, te obrada i povezivanje pojedinih faza kako bi se došlo do određenih konstrukcionih rješenja

PROCES KONSTRUIRANJA

1. Raščišćavanje zahtjeva
2. Koncipiranje
3. Projektiranje
4. Konstrukcijska razrada

Sl. 1.2 Modeliranje procesa konstruiranja

Proces konstruiranja u svojoj osnovi je **informacioni proces**. Koristi se i obrađuje velika količina podataka, zbog čega je ovo područje bilo pogodno za primjenu računara.